



인과적 가설의 증거

2014년 12월 5일 정동욱



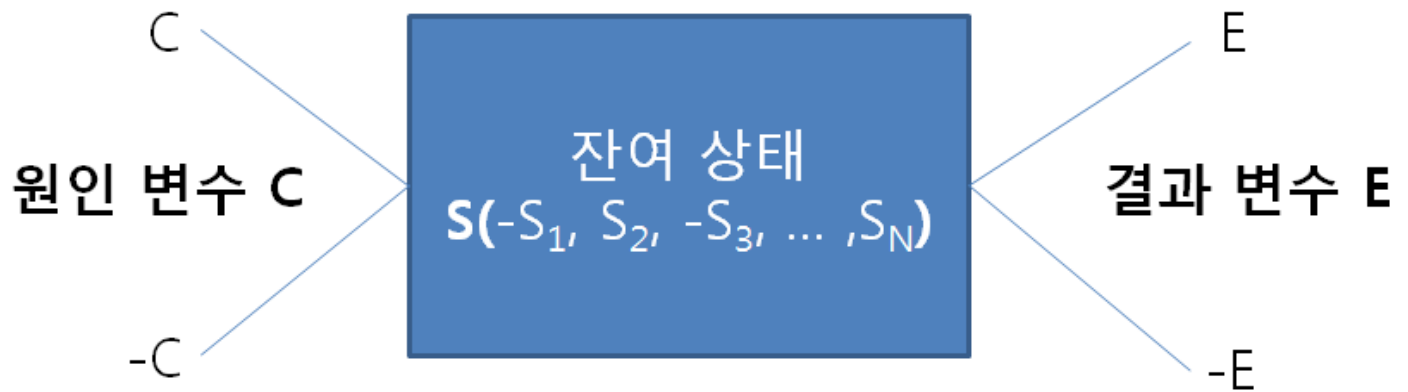
상관 관계 vs. 인과 관계



- ▶ 기압계의 눈금이 내려갈 때마다 날씨가 나쁘다.
 - ▶ 2차 대전 당시 군인의 사망률이 뉴욕시의 사망률보다 낮다.
 - ▶ 이가 많은 원주민일수록 건강한 사람이 많다.
-
- ▶ 기압의 눈금 하락이 흐린 날씨의 원인이다?
 - ▶ 뉴욕에 있는 것이 군인으로 참전한 것보다 안전했다?
 - ▶ 이가 많은 것이 건강의 원인이다?
-
- ▶ 인과 관계는 비대칭적! 반사실적 고려에 대한 주장을 함축!

인과적 가설의 의미

➡ C는 E의 원인이다



C가 투입되었다면 E가 (더 많이) 나왔을 것이고,
-C가 투입되었다면 -E가 (더 많이) 나왔을 것이다.

(단, 이러한 인과 관계는 잔여 상태를 전제로만 성립. E.g. 진화)

인과적 가설에 대한 잘못된 증거

- ▶ 한국청소년연구소(이사장 박명윤·보건학 박사)가 2000년 11월 조사한 '비행청소년의 식생활에 관한 연구'를 보면 라면, 햄버거, 피자, 탄산음료 등 인스턴트 음식의 섭취량에서 일반청소년과 비행청소년들 사이에 상당한 차이가 있는 것으로 드러났다. 즉 비행청소년들은 일반청소년들에 비해 이와 같은 음식물을 2배 가량 많이 섭취하고 있었다. 박명윤 이사장은 “대량의 카페인, 당분, 방부제, 향료, 인공 착색료 등이 들어 있는 음식을 ‘정크 푸드’라고 하는데 특히 어린이들의 경우 이런 인공물질에 대한 신체 저항력이 불완전하므로 지속적으로 그런 음식을 섭취하면 주의력이 흩어지고, 욕구불만이 쌓여 폭력행동으로 나타날 가능성이 있다”고 지적했다.

조사 결과를 설명할 수 있는 대안적 가설이 여럿 있음



인과적 가설을 뒷받침하기 위한 이상적인 증거

- ▶ 모집단을 대표할 수 있는 표본 선택 [임의 표집]
- ▶ 평균적으로 동일한 특성을 가지도록 실험군과 대조군 배정 [임의 배정]
- ▶ 실험군에는 C 투입/대조군에는 -C 투입 후
결과 사이의 통계적으로 유의한 차이 여부 확인
- ▶ 이를 만족하지 못할 경우, 자료에 대한 대안적 설명 가능해짐

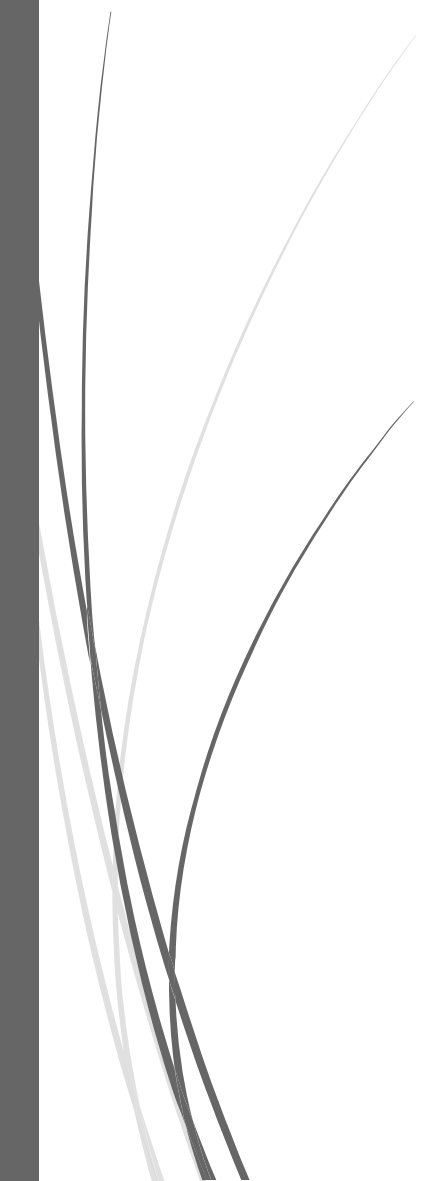


다양한 실험 설계

- ▶ 임의화 실험 설계 : 임의 배정 & C/-C 인위적으로 투입 후 결과의 차이 확인
- ▶ 전향적 설계 : C/-C를 이미 가진 구성원에 따라 실험군/대조군 배정 & 결과의 차이 확인
- ▶ 후향적 설계 : E/-E를 이미 가진 구성원에 따라 실험군/대조군 배정 & 원인의 차이 확인
- ▶ 전향적 설계와 후향적 설계에서는 동질적인 실험군과 대조군을 얻기 위해 흔히 다른 변수 통제
- ▶ 아래로 갈수록 증거의 질 하락, but 연구의 시간과 비용도 하락



흡연이 폐암의 원인이라는 가설을 뒷받침하기 위한 증거는 어떻게?

- ▶ 임의화 실험 설계를 한다면?
 - ▶ 문제는?
 - ▶ 전향적 설계를 한다면?
- 

새 연구가 기존 연구보다 좋은 이유는?

- ▶ 재향군인관리국(VA)이 의뢰하여 미국립과학원에서 실시한 이번 연구 결과는 오랫동안 의심되었던 사지 절단과 심장병의 연관성을 보여 준 최초의 명백한 증거이다. ... 제2차 세계대전 중에 사지 절단 수술을 받은 핀란드 군인 5,000명을 대상으로 한 1969년의 연구에서도 이들이 민간인들보다 심장병에 걸릴 위험이 훨씬 높았다는 점을 보여 주었으나 의문의 여지가 남아 있었다. 새로운 VA 연구에서는 제2차 세계대전 중에 부상을 당한 12,000명의 군인들에 대한 진료 기록을 조사했다. 이들 중 약 3,900명은 사지 중 하나 이상의 절단 수술을 받은 사람들이었고, 약 5,000명은 사지 절단 수술을 받지 않았지만 중상을 입은 사람들이었다. 이들에 대한 기록을 현재까지 추적 조사한 결과, 사지 절단 수술을 받은 사람들은 다른 상이군인들보다 심장혈관 병으로 인한 사망률이 150%나 더 높은 것으로 나타났다.



인간에 대한 의학 실험

- ▶ 임의 표집의 어려움. 자발적 표집에 의존.
- ▶ 자연 치유 효과의 고려 : 대조군 없는 연구는 치료 효과 과장
- ▶ 위약 효과의 고려 : 맹검을 하지 않은 연구는 치료 효과 과장
- ▶ 보고자 효과의 고려 : 이중맹검 필요



결론



- ▶ 상관 관계를 인과 관계로 착각하지 말 것.
- ▶ 인과적 가설에 대한 가장 이상적인 증거는 임의화 실험 설계를 통해 얻을 수 있지만, 전향적 설계나 후향적 설계와 같은 비실험적 연구에서도 다른 변수들을 통제함으로써 상당히 좋은 증거를 얻을 수 있다.
- ▶ 인과적 가설을 뒷받침하기 위해 이루어지는 인간에 대한 의학 실험들은 자연 치유 효과나 위약 효과 등을 고려하여 좀더 신중하게 이루어져야 한다.
- ▶ 인과적 가설의 참을 주장하는 연구 보고들은 위의 조건들을 잘 지키고 있는지, 위의 조건들 중 지키지 못한 것을 보완하기 위해 어떤 노력을 했는지 등을 고려하여 비판적으로 평가되어야 한다.